

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 07-095578  
(43) Date of publication of application : 07. 04. 1995

(51) Int. Cl.

H04N 7/30  
G06T 9/00  
H03M 7/30

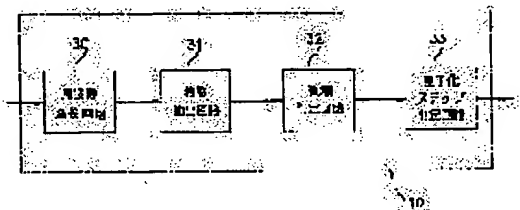
(21) Application number : 05-187576  
(22) Date of filing : 30. 06. 1993

(71) Applicant : CANON INC  
(72) Inventor : OSAWA HIDESHI

(54) CODER

(57) Abstract:

PURPOSE: To attain the optimum control of a picture in matching with a local characteristic of the picture by discriminating the frequency distribution state for each block comprising plural samples and controlling quantization step based on the result of discrimination. CONSTITUTION: When picture data are received by a block attribute discrimination circuit 10, the data are fed to a frequency conversion circuit 30 for a DCT and a Hadamard transformation device, in which a power spectrum of some frequencies is obtained. Then the resulting data are fed to a characteristic extract circuit 31, in which a power spectrum of the frequency representing an edge is checked. Then an area discrimination circuit 32 classifies edge blocks and a quantization step discrimination circuit 33 decides the quantization step based on the classification information. The attribute (frequency distribution) of the block is discriminated for each block and the quantization step is decided by taking the discriminated result into account, then the quantization parameter in response to the local property of the picture is selected.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号の標本値を複数集めてブロック化するブロック化手段と、  
前記ブロック毎に直交変換する直交変換手段と、  
前記直交変換手段により変換された直交成分を量子化する量子化手段と、  
前記量子化手段で得られた量子化値を符号化する符号化手段と、  
前記ブロックの周波数分布状態を検出する検出手段と、  
前記検出手段の出力に応じて前記量子化手段の量子化ステップを制御する制御手段とを有することを特徴とする符号化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は符号化装置に係わり、例えば、TV電話等のデジタル動画の符号化装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、画像信号の符号化方式として、DCTおよびフレーム間相関を利用した符号化方式が提案されている。

【0003】上記符号化方式は、まず、動画フレームのフレーム間の差分をとり、この差分を離散コサイン変換(DCT)してフレーム間差分値を低周波から高周波の成分を表す係数値に変換し、つぎにDCT係数値を特定の量子化ステップで量子化し、この量子化結果をハフマン符号化するものである。

【0004】図12は、従来の符号器の一例を示すブロック図である。図12に示したように、画像データ $I_{IN}$ は減算回路18で前フレームの復号画像101との差分がとられる。この差分信号をDCT回路11で離散コサイン変換処理を行い、DCT係数値を出力する。

【0005】上記DCT係数値は量子化回路12に与えられ、ここで線形量子化される。この場合、量子化ステップはレートコントロール回路17から与えられる。そして、量子化されたデータは、可変長符号化回路13で量子化係数値に対してハフマン符号が与えられる。ハフマン符号はコードバッファ20に蓄えられ、バッファの充足度がレートコントロール回路17に入力され、充足度に応じた量子化ステップが計算される。次に、符号は伝送回路14に供給され、ここから伝送路に出力される。

【0006】また、量子化回路12からの出力は、逆変換回路15に与えられ、ここで逆量子化および逆DCTが行われ、差分データが復号される。上記差分データは、受信側が受け取る差分データとまったく同じものである。

【0007】次に、加算回路19では前フレームの復号画像101に加算され、符号化したフレームに対する復号画像が生成される。そして、これがフレームメモリ1

6に蓄えられる。コードバッファ20では、符号の出力を一定の伝送レートに平滑化する。伝送レートを一定にするため、バッファの充足度を調べこれに比例して量子化ステップを決定するレートコントロール方式が使われている。

【0008】すなわち、バッファの充足度がいっぱいの場合には、量子化ステップを大きくし、符号の発生を抑える。これにより、復号される画像の画質は下がっていくことになる。逆に、バッファが空に近い場合は、量子化ステップを小さくし、符号が多く発生するようにする。これにより、復号される画像の画質は上がっていくことになる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例におけるレートコントロールは、バッファの充足度を見て量子化ステップをコントロールするようにしているので、例えば、モスキートノイズの発生し易いブロックに対してこれを防ぐために細やかな量子化ステップに調整するなど、画像の局所的な特性に合わせるような制御ができないという欠点があった。

【0010】上述したような背景から本発明は、画像の局所的な特性に合わせて最適な制御を行うことができるようにすることを目的とする。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の符号化装置は、入力信号の標本値を複数集めてブロック化するブロック化手段と、前記ブロック毎に直交変換する直交変換手段と、前記直交変換手段により変換された直交成分を量子化する量子化手段と、前記量子化手段で得られた量子化値を符号化する符号化手段と、前記ブロックの周波数分布状態を検出する検出手段と、前記検出手段の出力に応じて前記量子化手段の量子化ステップを制御する制御手段とを有している。

## 【0012】

【作用】本発明は、複数の標本値から構成されるブロック毎に周波数分布状態を判定し、上記判定結果に基づいて量子化ステップを制御することにより、例えば、画像の局所的性質に応じた量子化パラメータを選択することができるように、画質劣化が防止される。

## 【0013】

【実施例】以下、本発明の符号化装置の一実施例を図面を参照して説明する。図1は、入力画像の周波数分析を行い、それによりエッジブロックの属性を判定し、レートコントロールのパラメータを制御する方式の実施例である。

【0014】画像データ $I_{IN}$ が入力されると、まず、ブロック属性判定回路10でブロックのエッジに対する属性を判定し、次に、レートコントロール回路17に入力する。

【0015】図2に、ブロック属性判定回路10の1つ

の実施例を示す。図2に示したように、画像データは、まず、DCT、アダマール変換器などの周波数変換回路30に供給し、いくつかの周波数のパワースペクトルを求める。

【0016】次に、特徴抽出回路31に供給し、エッジを示す周波数のパワースペクトルを調べる。その後、領域判定回路32でエッジブロックを分類するとともに、分類情報に応じて量子化ステップを量子化ステップ判定回路33で決定する。

【0017】図3は、アダマール変換の基底画像の例を示す図である。8×8アダマール変換では、8×8画素を8×8の周波数成分（シーケンシ成分）に分解し、基底画像のパワースペクトル値が算出される。例えば、H10, H20, H30, H40...には、縦方向のエッジの強さが示される。また、H01, H02, H03, H04には、横方向のエッジの強さが示される。

【0018】特徴抽出回路31では、上記のH10～H40, H01～H04におけるパワースペクトルの絶対値を算出する。領域判定回路32では、H10～H04の値により、エッジブロックのタイプを判定する。判定方法としては、H10+H20+H30+H40の絶対値和S1とH01+H02+H03+H04の絶対値和S2との差（S1-S2）の絶対値の大きさが、予め決められていたしきい値以上の場合を低周波ブロック（L）にする。

【0019】ただし、絶対値和S1, S2がともに大きいときは、高周波ブロック（H）にする。また、絶対値和S1, S2がともに小さいときは、平坦領域（F）にする。なお、以上の判定方式は一例であり、これに限られるものではない。

【0020】図4は、本発明でブロック判定の対象となるブロック属性の説明図である。図4において、（a）は平坦領域（F領域）、（b）は低周波エッジ領域（L領域）、（c）は高周波エッジ領域（H領域）の模式図である。

【0021】図5は、コードバッファの概念図である。非定期的に入力される符号に対し、一定速度で出力するように符号がバッファリングされる。このときのバッファの充足度（F）を求め、これをレートコントロール回路17に送る。

【0022】図6は、レートコントロール回路17での充足度（F）と量子化ステップ（Q）を示した従来例である。また、Qmin, Qmaxは量子化ステップの最小値、最大値を表している。バッファが空の時はQmin、バッファがいっぱいの時はQmaxが量子化ステップとして選ばれ、その間は、充足度に比例した関係になっている。

【0023】図7は、H領域はFに対して量子化ステップを大きめにとるように、またFとL領域は量子化ステップを小さめにとるように設定した充足度と量子化ステ

ップの関係を示した図であり、これらの切り替えは、領域判定回路32による。

【0024】H領域は、量子化ステップを粗くとっても、画質劣化が目立ちにくい。これに対し、L領域では量子化を細かくしないとモスキートノイズが非常に出やすいことが実験的に確認されている。

【0025】また、別の方法として、L領域はF領域より量子化ステップをさらに細かくするように、3段階で調整する方法や、領域分割数をさらに細かくとることによっても、同等な効果が得られることはいうまでもない。

【0026】図8は、低周波エッジ部で生じる画質劣化についての説明図である。（a）は入力原画像で、

（b）、（c）はDCT変換、線形量子化、逆量子化、逆DCT変換した出力結果を示している。（b）は比較的細かい量子化、（c）は比較的粗い量子化をした結果である。（c）に顕著のように原画に存在しなかった信号の変動がおこり（モスキートノイズ）、これが画質劣化になる。

【0027】この理由は、比較的パワースペクトルが小さい高周波成分が、量子化ステップを上げることにより、すべて0になり、0にならなかった低周波成分のみで画像が再生されることによる。これを抑えるためには、モスキートノイズが出やすいブロックに対して、量子化ステップを細かくするのがもっとも効果がある。

【0028】図9は、エッジブロック属性をフレーム間差分データから検出する方式の実施例である。なお、図9中で図1と同一、或いは相当部分には同一符号を付し、その説明を省略する。フレーム間差分では、原面で検出するよりも、高周波側にパワースペクトルの分布が移動する。

【0029】図10では、パンニング（a）とズームング（b）による差分データの出方を模式的に示したものである。時刻t1, t2で矢印方向に走査したときの出F1, F2の差分を計算すると、F2-F1のようになり、差分信号の周波数は上がっていることがわかる。これを考慮してH02, H03, H04の重み係数を代えることにより判定式を修正し精度をあげることも可能である。

【0030】図11は、エッジブロックの属性判定をDCT係数から直接に検出する方式の実施例である。なお、図11中で図1と同一、或いは相当部分には同一符号を付し、その説明を省略する。ブロック属性判定回路10'の構成は、図2中の周波数変換回路30を除いた構成となる。周波数変換回路（DCT回路）が1通りで済み、ハードは小さく抑えられる。以上の実施例は、静止画像の符号化にも簡単に応用できる。

【0031】

【発明の効果】本発明は上述したように、ブロック毎に、ブロックの属性（周波数分布）を判定するととも

に、判定した結果も考慮して量子化ステップを決定するようにしたので、例えば、画像の局所的性質に応じた量子化パラメータを選択することができ、画質劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】ブロック属性判定回路の実施例を示す図である。

【図3】アダマール変換の基底画像の例である。

【図4】ブロック属性の説明図である。

【図5】バッファコントロールの説明図である。

【図6】充足度による量子化ステップの決定法の説明図である。

【図7】ブロック属性毎の、充足度による量子化ステップの決定法の説明図である。

【図8】量子化ステップと画質劣化の関係の説明図である。

【図9】本発明の第2実施例を示すブロック図である。

【図10】パンニング、ズーミング時のフレーム間差分信号の例である。

【図11】本発明の第3実施例を示すブロック図である。

【図12】従来例を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 ブロック属性判定回路

11 DCT

12 量子化回路

10 13 可変長符号化回路

14 伝送回路

15 逆変換回路

16 フレームメモリ

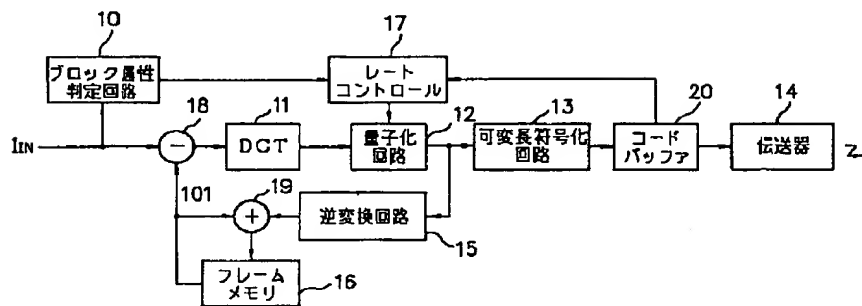
17 レートコントロール回路

18 減算回路

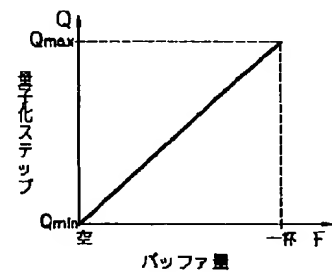
19 加算回路

20 コードバッファ

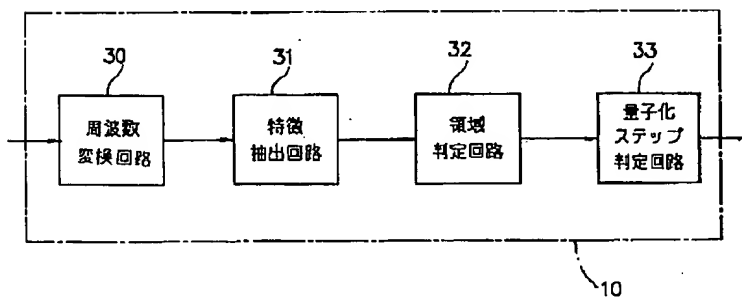
【図1】



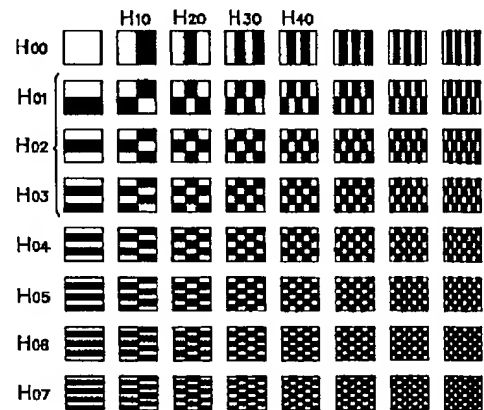
【図6】



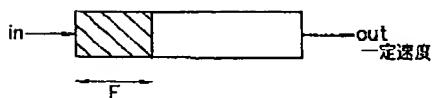
【図2】



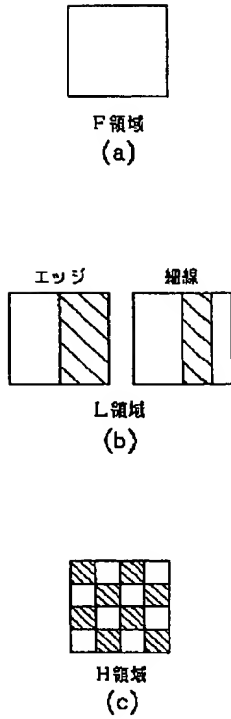
【図3】



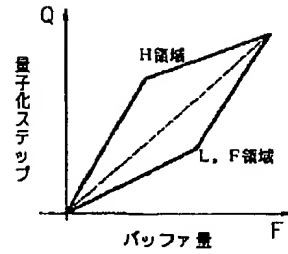
【図5】



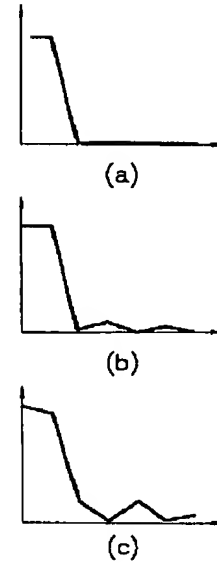
【図4】



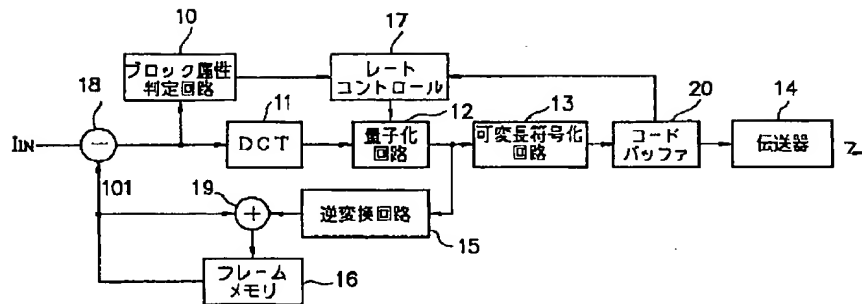
【図7】



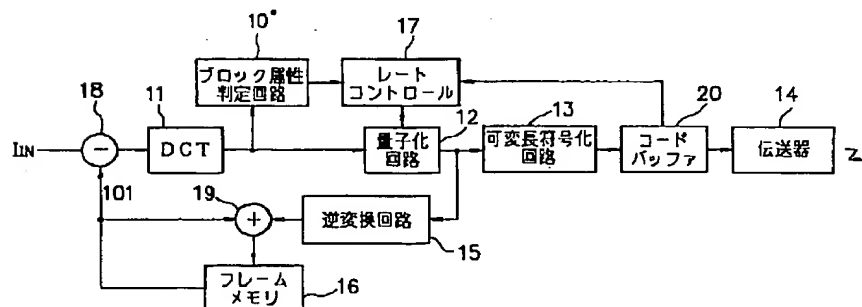
【図8】



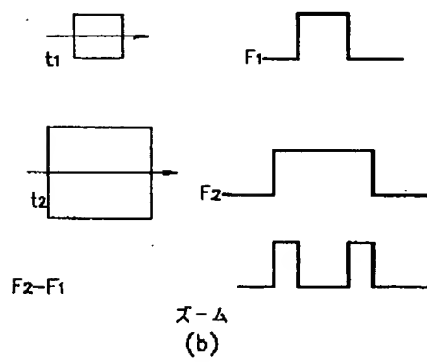
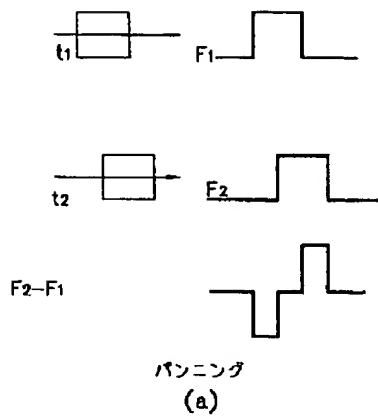
【図9】



【図11】



【図10】



【図12】

